

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re PATENT APPLICATION of :
Po-Shing SHIH :
Serial No.: [NEW] : Mail Stop Patent Application
Filed: March 24, 2004 : Attorney Docket No. LEE.008
For: METHOD FOR OVERDRIVING A LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND DEFINING
GRADATION VOLTAGES THEREFOR

CLAIM OF PRIORITY

U.S. Patent and Trademark Office
2011 South Clark Place
Customer Window, Mail Stop Patent Application
Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03
Arlington, VA 22202

Sir:

Applicant, in the above-identified application, hereby claims the priority date under the
International Convention of the following application filed in the Republic of China:


Appln. No. 092130915 filed November 5, 2003

as acknowledged in the Declaration of the subject application.

A certified copy of said application is being submitted herewith.

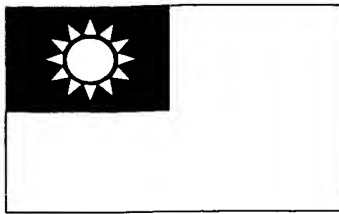
Respectfully submitted,

VOLENTINE FRANCOS, PLLC


Adam C. Volentine
Registration No. 33,289

12200 Sunrise Valley Drive, Suite 150
Reston, Virginia 20191
Tel. (703) 715-0870
Fax. (703) 715-0877

Date: March 24, 2004



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 11 月 05 日
Application Date

申請案號：092130915
Application No.

申請人：瀚宇彩晶股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2004 年 3 月 12 日
Issue Date

發文字號：09320238600
Serial No.

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：

※ 申請日期：

※IPC 分類：

壹、發明名稱：(中文/英文)

液晶顯示器之加速驅動方法及其定義灰階電壓之方法

METHOD FOR OVERDRIVING A LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND
DEFINING GRADATION VOLTAGES THEREFOR

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

瀚宇彩晶股份有限公司/HANNSTAR DISPLAY CORPORATION

代表人：(中文/英文)

焦佑麒/CHIAO, YU-CHI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

臺北市松山區民生東路三段 115 號 5 樓

5TH FL., NO. 115, SEC. 3, MINSHENG E. RD., SUNGSHAN CHIU,
TAIPEI, TAIWAN 105, R.O.C.

國 籍：(中文/英文)

中華民國/REPUBLIC OF CHINA

參、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

施博盛/SHIH, PO-SHENG

住居所地址：(中文/英文)

桃園縣楊梅鎮高獅路 580 號

國 籍：(中文/英文)

中華民國/REPUBLIC OF CHINA

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎ 本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：

1. 本案在向中華民國提出申請前未曾向其他國家提出申請專利。

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

伍、中文發明摘要：

一種液晶顯示器之加速驅動方法及其定義灰階電壓之方法，該方法係利用一光穿透率對電壓之動態關係曲線所定義之灰階電壓。於一垂直掃瞄週期內，依序以一跨壓及一黑色電壓作用於一液晶顯示器內之複數個像素單元。並將該跨壓對應之亮度曲線對時間進行乘積，使該積值除以垂直掃瞄週期之時間而得到一有效亮度，再轉換該有效亮度為一有效光穿透率。重複上述各步驟以得到一光穿透率對電壓曲線，並根據該光穿透率對電壓曲線定義複數個灰階度及其對應之灰階電壓。其中各該灰階電壓係較利用一光穿透率對電壓之穩態關係曲線定義之灰階電壓為高，因此可加速該液晶顯示器之反應時間。

陸、英文發明摘要：

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(4)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

$T_{L0}^D \sim T_{L255}^D$ 光 穿 透 率 值

$V_{L0}^D \sim V_{L255}^D$ 電 壓 值

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

玖、發明說明：

一、發明所屬之技術領域

本發明係關於一種液晶顯示器之加速驅動方法及其定義灰階電壓之方法，特別是關於一種根據光透過率與驅動電壓之動態關係曲線來定義灰階電壓之加速驅動方法。

二、先前技術

液晶顯示器之製造技術在產生高對比度及廣視角的畫面效果上不斷地在進步。然而，在顯示快速度之連續動作時，往往會產生影像模糊或動作重疊的不良畫質。目前有各種相關之驅動技術提出以改進液晶顯示器之握持式（holding type）影像品質，其中又以日本電氣股份有限公司提出黑資料插入（black data insertion）之驅動方法較能有效改善液晶顯示面板在顯示動態畫面時之視覺效果。該習知技術係將黑色電壓（black voltage）於一垂直掃描週期內依序寫入每個像素的液晶電容內，目的在於模擬陰極射線管之脈衝式（impulse-type）的視覺效果，會讓觀賞者感受到移動物體之影像在每一瞬間都很鮮明銳利。

圖 1 係一習知液晶顯示器之光學反應之波形圖。每一垂直掃描週期之資料訊號（data signal）11 包含灰階電壓 111 及黑色電壓 112 兩部分之位準，其中黑色電壓 112 係為使像素由預定顯示之色階轉為黑色。波形 13 表示一光學反應遲鈍之液晶顯示器的光學反應狀態，其光穿透率尚未升至灰階電壓 111 設定之值時，就由於黑色電壓 112 之寫入而轉回趨近於零。若將黑資料插入之功能自液晶顯示器移

除，意即資料訊號 11 僅剩下灰階電壓 111 之位準，則該液晶顯示器之光學反應結果如波形 12 所示，該波形 12 波峰對應之光穿透率值即為灰階電壓 111 對應之預設值。

波形 15 表示光學反應迅速之液晶顯示器的光學的反應狀態，一般皆採用加速驅動（overdrive）方法使液晶分子之轉動速度加快而達到快速反應之目的，其中又以韓國三星電子提出之動態電容補償（Dynamic Capacitance Compensation；DCC）方法係一具有實用價值之加速驅動方法。該習知方法係比較像素於前一畫面（frame）及下一畫面之灰階電壓差異，並根據該差異值給予適當之補償電壓，如此可加速像素之光學反應。然而該習知方法無法與黑資料插入之驅動方法一起應用於液晶顯示器，因為於兩相鄰之兩畫面間就有一黑色電壓 112 使像素轉為黑色，若是仍以該兩畫面之灰階電壓差異值決定補償電壓，則勢必造成下一畫面之像素無法顯示正確之灰階度。

一般光穿透率所對應之灰階電壓皆由穩態之光穿透率—電壓（Transmittance vs. Voltage；T-V）曲線而得，如圖 2 所示。若將一跨壓作用於一像素之液晶電容兩端後，該液晶電容內之液晶分子會因電場改變而轉到定位，當液晶分子之姿勢維持不變時所量測到像素之光穿透率即為穩態之光穿透率。圖中 $T_{L0} \sim T_{L255}$ 係一 8 位元資料訊號之各灰階（ $L0 \sim L255$ 共 256 階）所對應之光穿透率，由 T-V 曲線則可分別得到驅動液晶電容所需要之灰階電壓 $V_{L0} \sim V_{L255}$ 。

然而人類視網膜感受到之亮度並非穩態時不變之亮度值，而是亮度變化與時間相互乘積之效果。一般液晶顯示器之亮度係由光穿透率乘上背光光源之亮度而得，該背光光源大多都維持固定之亮度。因此即使習知技術已加快液晶電容之反應速度，但由於光學反應延遲之現象仍存在，因此仍無法滿足觀賞者視覺所感受亮度之時間效應。

三、發明內容

本發明之主要目的係提供一種液晶顯示器之加速驅動方法及其定義灰階電壓之方法，其係取亮度變化與時間之乘積關係而得到一光透過率與電壓之動態關係曲線，藉由該動態關係曲線就可定義各灰階度對應之灰階電壓，因此可滿足觀賞者視覺所感受亮度或光透過率之時間效應。

為達成上述目的，本發明揭示一種液晶顯示器之加速驅動方法及其定義灰階電壓之方法，該方法係利用一光穿透率對電壓之動態關係曲線所定義之灰階電壓。於一垂直掃瞄週期內，依序以一跨壓及一黑色電壓作用於一液晶顯示器內之複數個像素單元。並將該跨壓對應之亮度曲線對時間進行乘積，使該積值除以垂直掃瞄週期之時間而得到一有效亮度，再轉換該有效亮度為一有效光穿透率。重複上述各步驟已得到一光穿透率對電壓曲線，並根據該光穿透率對電壓曲線定義複數個灰階度及其對應之灰階電壓。其中各該灰階電壓係較利用一光穿透率對電壓之穩態關係曲線定義之灰階電壓為高，因此可加速該液晶顯示器之反應時間。

四、實施方式

為能提升液晶顯示器之光學反應之速度，本發明提供一種加速驅動液晶顯示器之驅動方法，藉由提升驅動電壓之大小而達到加速及增亮的功效。圖 3 係本發明之亮度曲線之說明圖，其中曲線 31、32 及 33 係於 t_1 時間內以不同之跨壓 V_1 、 V_2 及 V_3 作用於像素之液晶電容的兩端，並分別代表亮度對時間之變化，亦即由亮度函數 $B_{V1}(t)$ 、 $B_{V2}(t)$ 及 $B_{V3}(t)$ 所表示。

當時間為 t_1 時，黑色電壓開始作用欲使亮度降至趨近於零。時間到 t_2 時，一垂直掃瞄週期結束。本發明分別對亮度函數 $B_{V1}(t)$ 、 $B_{V2}(t)$ 及 $B_{V3}(t)$ 在該垂直掃瞄週期內進行積分已得到一累積亮度 (brightness accumulation)，並將該累積亮度除以該垂直掃瞄週期之時間 t_2-t_0 以分別得到有效亮度，如下列公式所示：

$$B'_{V1} = \frac{1}{t_2 - t_0} \int_{t_0}^{t_2} B_{V1}(t) dt ;$$

$$B'_{V2} = \frac{1}{t_2 - t_0} \int_{t_0}^{t_2} B_{V2}(t) dt ; \text{ 及}$$

$$B'_{V3} = \frac{1}{t_2 - t_0} \int_{t_0}^{t_2} B_{V3}(t) dt$$

其中 B'_{V1} 、 B'_{V2} 及 B'_{V3} 分別為跨壓 V_1 、 V_2 及 V_3 對應之有效亮度。由圖 2 和圖 3 可得知曲線 31、32 及 33 之穩態亮度幾乎相同，亦即 $B_{V1}(t_1) \doteq B_{V2}(t_1) \doteq B_{V3}(t_1)$ 。也就是說將跨壓 V_1 、 V_2 及 V_3 分別作用於一像素之液晶電容兩端後，該液晶電容內之液晶分子會因電場改變而轉到定位，當液晶分子之

姿勢維持不變時所量測到像素之亮度大致相同。但是很明顯地，圖中三個陰影部份之面積並不相同，因此跨壓 V_1 、 V_2 及 V_3 對應之有效亮度 B'_{V_1} 、 B'_{V_2} 及 B'_{V_3} 也不相同。

藉由前述之同樣步驟亦可得到其他跨壓及其對應之有效亮度，同時就能得到一有效亮度—電壓曲線圖，如圖 5 所示。

圖 5 係本發明之有效亮度—電壓曲線圖，其中各有效亮度 B'_{VX} 除以背光光源之亮度可以得到各有效光穿透率 T'_{VX} ，亦即

$$T'_{VX} = \frac{B'_{VX}}{L}$$

其中 V_X 代表有效之亮度 B'_{VX} 對應之跨壓； L 代表背光光源之亮度。

因此圖 5 之有效亮度—電壓曲線圖即可轉換為圖 4 之有效光穿透率—電壓曲線圖，本發明即根據圖 4 所示光穿透率—電壓之動態關係曲線定義各灰階度及其對應之灰階電壓。本實施例係以一 8 位元資料訊號驅動之液晶顯示器為例，所以像素能顯示之灰階由 $L0$ 至 $L255$ 共分為 256 階。本發明定義之灰階電壓 V_{L255}^D 、 V_{L254}^D 及 V_{L253}^D 相較於圖 2 之習知技藝，可得到下列關係式：

$$V_{L255}^D > V_{L255} ;$$

$$V_{L254}^D > V_{L254} ; \text{ 及}$$

$$V_{L253}^D > V_{L253} 。$$

也就是液晶電容之驅動電壓會因此而提高，將可增快液晶顯示器光學反應之速度。

很明顯地，本發明係取亮度變化與時間之乘積關係而得到一有效亮度與電壓之動態關係曲線，其目的是滿足觀賞者視覺所真正感受到亮度之時間效應。另一方面藉由提升驅動電壓之大小而達到縮短液晶顯示器光學反應之時間，同時也增加畫面所呈現之亮度。

本發明技術內容及技術特點已揭示如上，然而熟悉本項技術之人士仍可能基於本發明之教示及揭示而作種種不背離本發明精神之替換及修飾。因此，本發明之保護範圍應不限於實施例所揭示者，而應包括各種不背離本發明之替換及修飾，並為以下之申請專利範圍所涵蓋。

五、圖式簡要說明

圖 1 係一習知之液晶顯示器之光學反應之波形圖；

圖 2 係一習知之光穿透率—電壓曲線圖；

圖 3 係本發明之亮度曲線之說明圖；

圖 4 係本發明之光穿透率—電壓曲線圖；及

圖 5 係本發明之有效亮度—電壓曲線圖。

六、元件符號說明

11 資料訊號

111 灰階電壓

112 黑色電壓

12、13、14、15 波形

31、32、32 亮度曲線

拾、申請專利範圍：

1. 一種液晶顯示器定義灰階電壓之方法，包含下列步驟：

(a)將一跨壓及一黑色電壓 (black voltage) 於一垂直掃瞄週期內依序作用於該液晶顯示器內之複數個像素單元；

(b)將該跨壓對應之亮度曲線對時間進行乘積，並令該積值除以垂直掃瞄週期之時間而得到一有效亮度；

(c)將該有效亮度轉換為一有效光穿透率；

(d)重複上述(a)~(c)以得到一光穿透率對電壓曲線；以及

(e)根據該光穿透率對電壓曲線定義複數個灰階度及其對應之灰階電壓。

2. 如申請專利範圍第1項之液晶顯示器定義灰階電壓之方法，其中該光穿透率對電壓曲線係為一動態關係曲線。

3. 如申請專利範圍第1項之液晶顯示器定義灰階電壓之方法，其中該亮度曲線對時間之乘積係以積分運算。

4. 如申請專利範圍第1項之液晶顯示器定義灰階電壓之方法，其另包含下列步驟：

將該有效亮度除以該液晶顯示器之背光光源之亮度以得到該有效光穿透率。

5. 如申請專利範圍第1項之液晶顯示器定義灰階電壓之方法，其中該液晶顯示器係一黑資料插入 (black data insertion) 之方式驅動。

6. 如申請專利範圍第1項之液晶顯示器定義灰階電壓之方法，其中步驟(e)定義之各該灰階電壓係較利用一光穿透

率對電壓之穩態關係曲線定義之灰階電壓為高，因此可加速液晶顯示器之反應時間。

7. 一種液晶顯示器之加速驅動 (overdrive) 方法，該方法係利用一光學穿透率對電壓之動態關係曲線定義灰階電壓，其包含下列步驟：

- (a)將一跨壓及黑色電壓 (black voltage) 於一垂直掃瞄週期內依序作用於該液晶顯示器內之複數個像素單元；

- (b)將該跨壓對應之亮度曲線對時間進行乘積，並令該積值除以垂直掃瞄週期之時間而得到一有效亮度；

- (c)將該有效亮度轉換為一有效光穿透率；

- (d)重複上述(a)~(c)以得到一光穿透率對電壓曲線；以及

- (e)根據該光穿透率對電壓曲線定義複數個灰階度及其對應之灰階電壓；

其中各該灰階電壓係較利用一光穿透率對電壓之穩態關係曲線定義之灰階電壓為高，因此可加速液晶顯示器之反應時間。

8. 如申請專利範圍第7項之液晶顯示器之加速驅動方法，其中該液晶顯示器係一黑資料插入之方式驅動。
9. 如申請專利範圍第7項之液晶顯示器之加速驅動方法，其中該亮度曲線對時間之乘積係以積分運算。
10. 如申請專利範圍第7項之液晶顯示器之加速驅動方法，其另包含下列步驟：

將該有效亮度除以該液晶顯示器之背光光源之亮度以

得到該有效光穿透率。

拾壹、圖式：

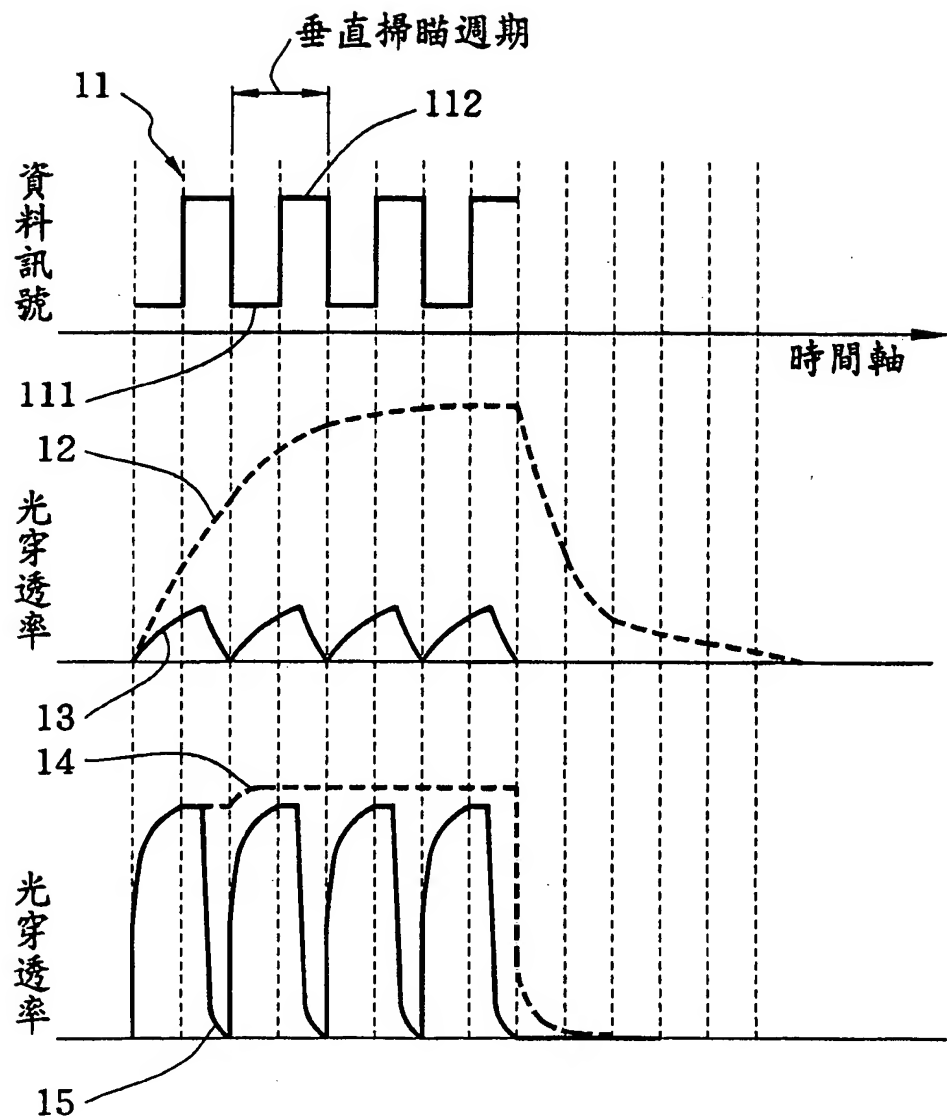


圖 1 (習知技藝)

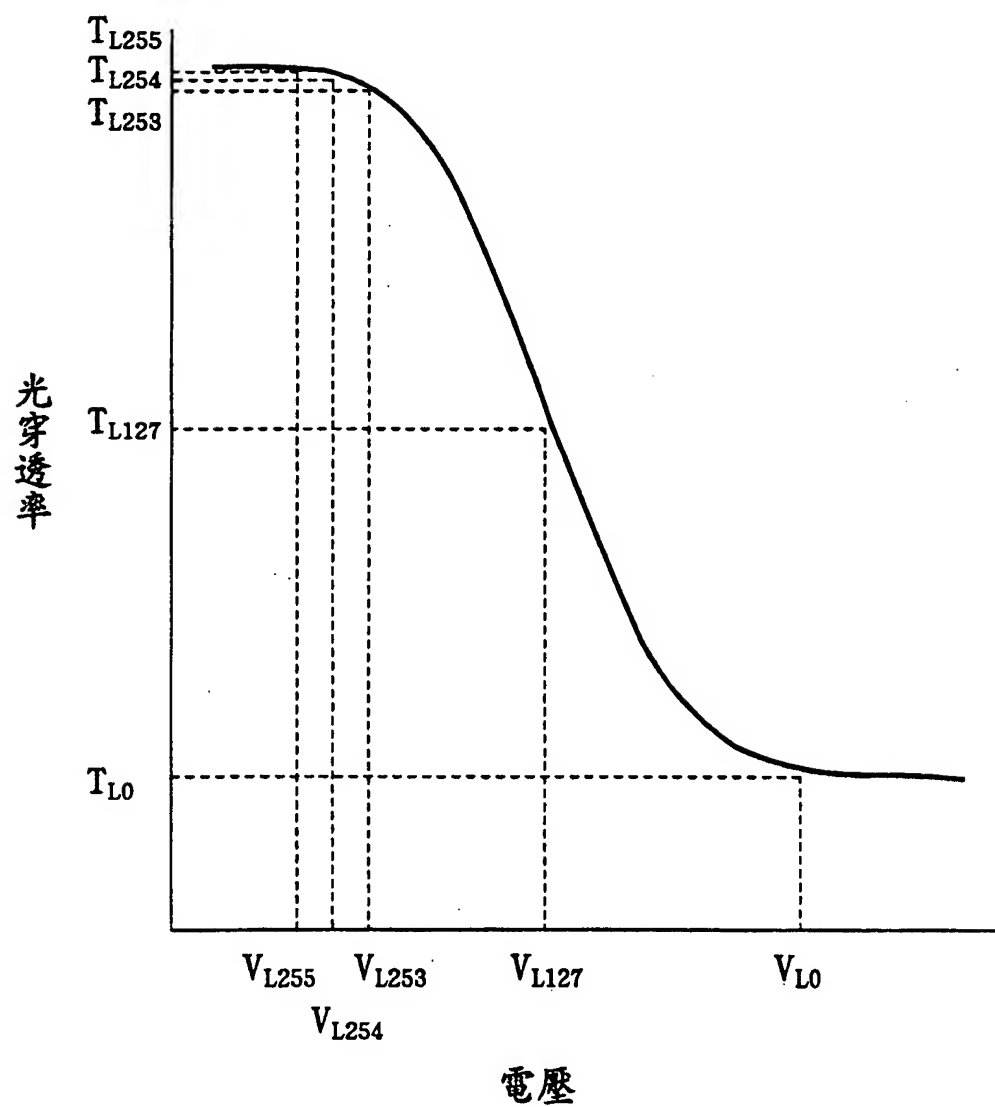


圖 2 (習知技藝)

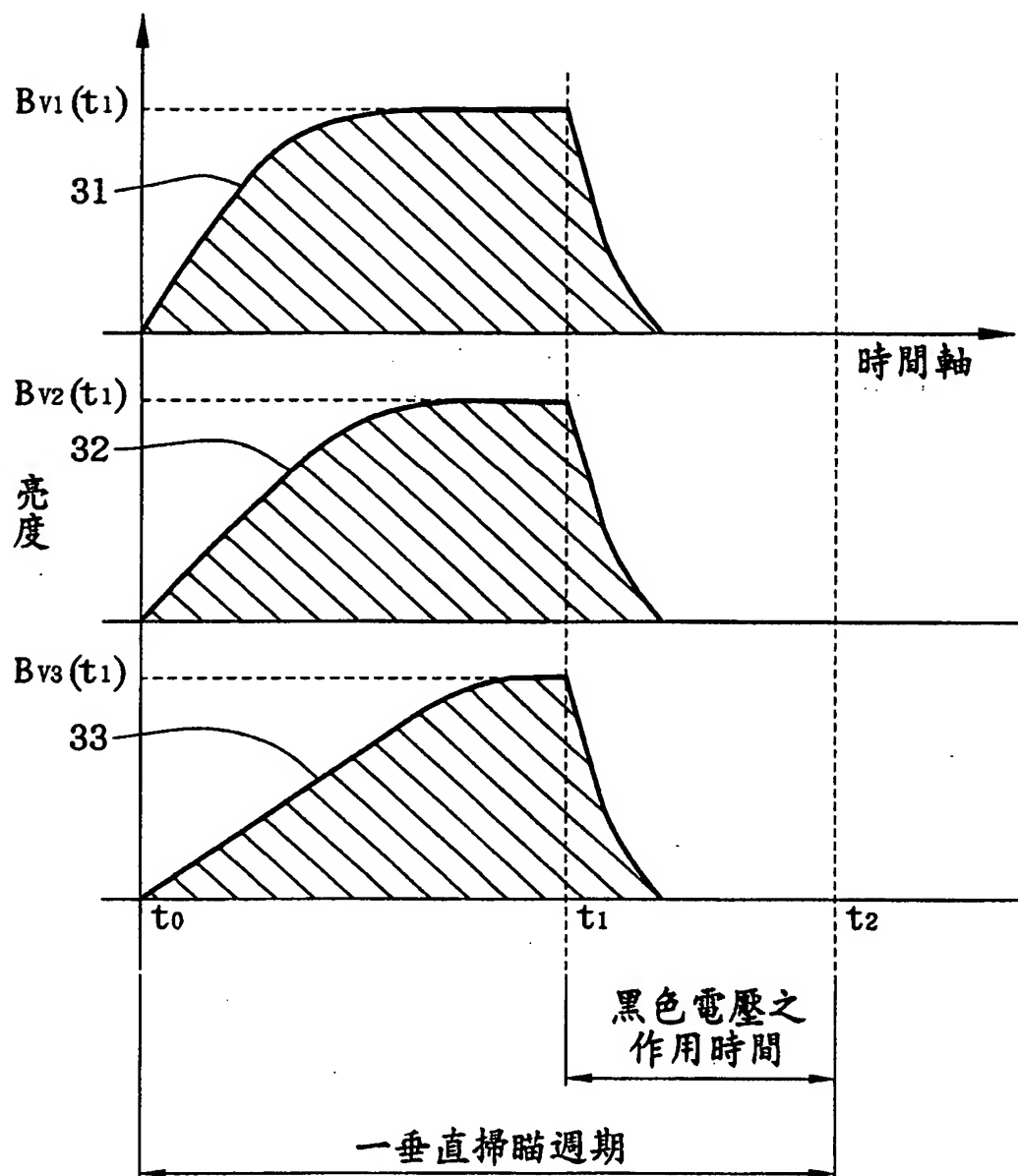


圖 3

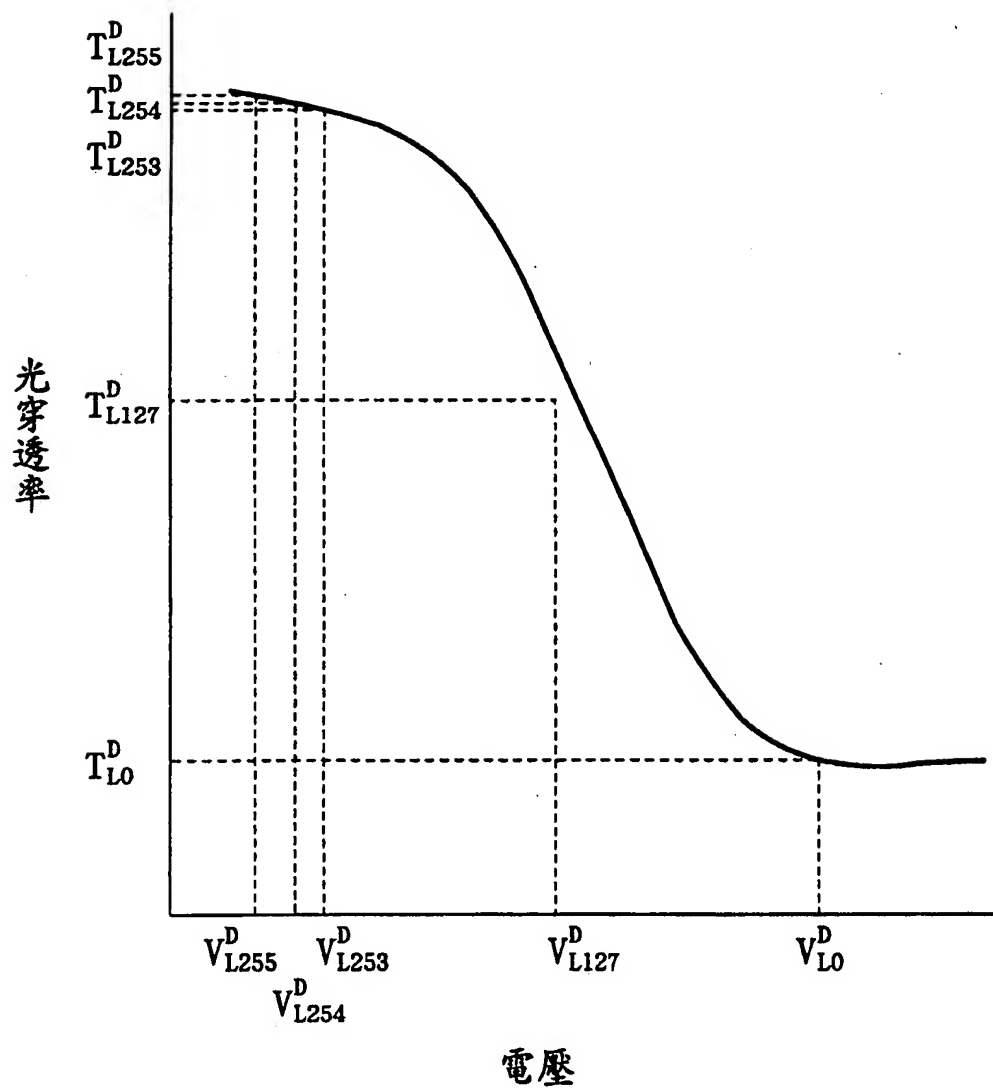


圖 4

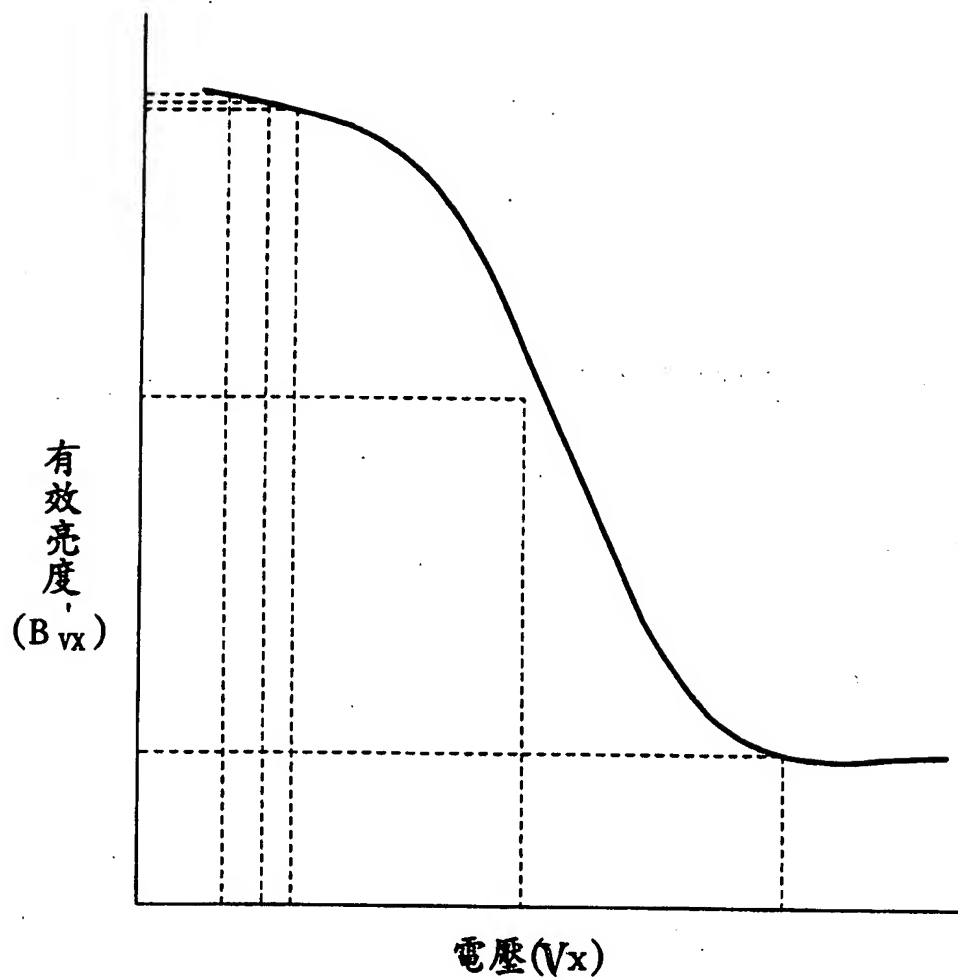


圖 5